

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

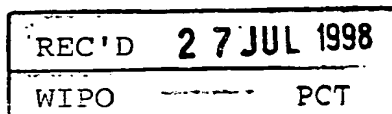
IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Helsinki 15.06.98

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

NOKIA MOBILE PHONES LTD
Espoo

Patenttihakemus nro
Patent application no

972299

Tekemispäivä
Filing date

30.05.97

Kansainvälinen luokka
International class

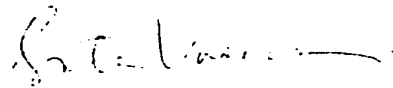
H 04B

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Mittauksien tekeminen rinnakkaisilla taajuuksilla radio-
tietoliikennelaitteessa"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja
jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan
annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä
ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies
of the description, claims, abstract and drawings originally
filed with the Finnish Patent Office.


J. Tuomi
Pääkirjuri
Helsinki, Finland

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 290,- mk
Fee 290,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A
Address: P.O.Box 1160
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5204
Telefax: + 358 9 6939 5204

Mittauksien tekeminen rinnakkaisilla taajuuksilla radiotietoliikennelaitteessa - Mätningarnas utgörande på parallela frekvenser i en radiokommunikations- apparater

5

Keksintö liittyy yleisesti mittauksiin, joilla radiolaitte pyrkii selvittämään radiotaa-
juisen värähtelyn määrää ja laatua toimintaympäristössään. Erityisesti keksintö liit-
tyy mittauksiin, jotka kohdistuvat muihin taajuuksiin kuin siihen, jota koodijakoisen
järjestelmän radiolaitte käyttää lähettämiseen ja vastaanottamiseen mittausten aikana.

10

Tietoliikenneyhteys solukkoradiojärjestelmän tukiaseman ja päätelaitteen välillä
edellyttää, että päätelaite lähettää tietyllä ensimmäisellä taajuudella ja vastaanottaa
tietyllä toisella taajuudella, joka voi olla myös sama kuin mainittu ensimmäinen
taajuus, jos lähetys ja vastaanotto on muuten erotettu toisistaan jollakin dupleksoin-
timenetelmällä. Optimaalinen tietoliikenneyhteyden laatu edellyttää, että päätelaite
valitsee sellaisen tukiaseman, jonka lähetystä se hyvin kuulee, ja sellaisen taajuu-
den, jolla on mahdollisimman vähän häiriöitä.

15

20

Koodijakoista monikäyttömenetelmää (CDMA, Code Division Multiple Access) so-
veltavat solukkoradiojärjestelmät ovat tähän mennessä olleet pitkälti ns. yhden taa-
juuden verkkoja (SFN, Single Frequency Network), joissa koko järjestelmä käyttää
vain yhtä taajuuskaistaa. Tällainen järjestely on käytössä esim. pohjois-amerikkalai-
sessa IS-95-järjestelmässä (Interim Standard 95). Muunlaisten solukkoradiojärjestel-
mien käyttämä taajuusalue on yleensä jaettu useisiksi rinnakkaisiksi taajuuskaistoik-
si, joita voidaan nimittää kantoaaltotaajuuksiksi tai lyhyesti vain taajuuksiksi. Tule-
vaisuuden solukkoradiojärjestelmiä koskevissa ehdotuksissa on tullut esiin myös
koodijakoiseen monikäyttömenetelmään perustuvia järjestelmiä, joissa on useita
taajuuskaistoja esim. hierarkkisesti sijaitsevien solujen erottamiseksi toisistaan.
Tämä edellyttää, että kehitetään menetelmä, jolla tällaisen järjestelmän vastaanotin
voi tehdä mittauksia käytössä olevan taajuuden lisäksi muilla taajuuksilla selvittäääk-
seen, kuinka paljon muilla taajuuksilla on muuta liikennettä ja häiriöitä.

25

30

35

Mittaus tarkoittaa, että päätelaitteessa oleva vastaanotin viritetään mitattavalle taa-
juudelle ja sen vastaanottaman signaalin määrästä ja laadusta tehdään tarvittavat ha-
vainnot, esim. mitattavalla taajuudella havaittu keskimääräinen tehotaso ja sen ajal-
linen jakaantuminen. Vastaanottimen virittäminen tapahtuu siinä olevaan sekoitti-
meen johdettavaa sekoitustaajuutta muuttamalla. Kun vastaanotin on viritetty mitat-
tavalle taajuudelle, se ei luonnollisestikaan voi samanaikaisesti vastaanottaa signaa-

lia käytössä olevalla tietoliikennetaajuudella. Rinnakkaisten taajuuksien mittaaminen on siis tehtävä eri aikaan kuin halutun signaalin vastaanottaminen käytössä olevalla tietoliikennetaajuudella.

- 5 Patenttijulkaisusta US 5 101 501 tunnetaan eräitä yhden taajuuden verkkoihin sopivia järjestelyjä tukiaseman vaihdon toteuttamiseksi CDMA-tyyppisessä solukkoradiojärjestelmässä. Järjestelyssä, jonka mainittu julkaisu esittelee tekniikan tasoa koskevassa selostuksessaan, mittauksia eivät tee päätelaitteet vaan tukiasemat. Tämä järjestely edellyttää, että kullakin tukiasemalla on joka hetki vapaita demodulointi-
- 10 tiyksiköitä, jotka voidaan määrätä vastaanottamaan ja mittaamaan sellaisen päätelaitteen lähettämää lähetystä, jonka signaali naapurisolussa heikkenee ilmaisten päätelaitteen siirtymistä kohti solujen välistä rajaa. Päätelaitteen lähetystä vastaanotetaan tarvittaessa molempien tukiasemien kautta ja yhteysvastuu siirtyy kokonaisuudessaan uudelle tukiasemalle vasta, kun päätelaite on selvästi siirtynyt solujen välisen rajan yli. Tässä menetelmässä tukiasemien laitteisto on koko ajan vajaassa käytössä, koska demodulaatioyksiköitä täytyy olla niin paljon, että niistä on aina osa vapaana. Lisäksi kahta kautta vastaanotettavien yhteyksien koordinointiin tarvittava signaali tukiasemien välillä kuormittaa suuresti tukiasemajärjestelmiä ja niiden keskinäisiä tiedonsiirtoyhteyksiä.

20

- Mainittu patenttijulkaisu esittää myös parannetun järjestelyn, jossa päätelaitteet mittaavat tukiasemien lähettämää ns. pilottikanavaa. Mittauksen toteuttaminen on käytännössä varsin yksinkertaista, koska kaikki tukiasemat lähettävät samalla taajuudella. Päätelaitteen ei tarvitse virittää vastaanotintaan erikseen muille taajuuksille mittausta varten. On selvää, että tällainen järjestely ei toimi, jos eri tukiasemat lähettävät eri taajuuksilla.

25

- Eräs tunnettu ehdotus vastaanoton ja mittausten ajoituksen järjestämiseksi useita taajuuksia käsittävässä CDMA-järjestelmässä on niinsanottu tiivistetty moodi (engl. compressed mode), jossa tukiasemien lähetys koostuu normaalisti peräkkäisistä kehyksistä, mutta jossa tietyt kehykset lähetetään muihin nähden kaksinkertaisella nopeudella, jolloin tällaiselle kehykselle varatusta ajasta puolet jää tyhjäksi mittausten tekemistä varten.

30

- 35 Ehdotettu tiivistetty moodi sisältää useita ongelmia. Päätelaitteiden on pystyttävä vastaanottamaan normaalia vastaanottonopeutta kaksi kertaa suuremmalla nopeudella, mikä monimutkaistaa niiden rakennetta ja toimintaa. Kehyksen tiivistämisessä joudutaan tinkimään lähetystehon säädön kaltaisten ohjausfunktioiden toteuttamises-

ta, mikä huonontaa koko järjestelmän suorituskykyä. Vastaanotossa ilmenevät tauot monimutkaistavat jatkuvaan toimintaan perustuvia algoritmeja, kuten etenemisviiveen mittausta ja kanavan estimointia. Tiivistetyn moodin käytön ohjaaminen lisää tukiasemien ja päätelaitteiden välistä signalointia. Lisäksi tiivistetty moodi aiheuttaa

5 pakostakin bittivirhesuhteen huononemista, mikä näkyy järjestelmän suorituskyvyn laskuna.

Esillä olevan keksinnön tavoitteena on esittää menetelmä ja laitteisto, joilla monitaajuuksisen, jatkuvalähetyksisen radiotietoliikennejärjestelmän päätelaite voi tehdä

10 mittauksia käytössä olevan taajuuden lisäksi muilla taajuuksilla ilman tekniikan tasolle ominaisia haittapuolia.

Keksinnön tavoitteet saavutetaan käyttämällä päätelaitteessa monitie- eli diversiteettivastaanotinta ja kytkemällä yksi vastaanottimen haara ajoittain mittauskäyttöön, jolloin mittauksen aikana vastaanottimen muut haarat vastaanottavat normaalisti.

15

Keksinnön mukaiselle radiolaitteelle, joka käsittää vastaanottohaaroja, korrelaattorihaaroja sisältävän RAKE-vastaanottimen ja mittausvastaanottimen, on tunnusomaista, että se on varustettu virittämään ensimmäinen vastaanottohaara eri taajuudelle kuin toinen vastaanottohaara ja tekemään mittauksia sekä ensimmäisen vastaanottohaaran muodostamasta signaalista että toisen vastaanottohaaran muodostamasta signaalista.

20

Keksintö kohdistuu myös menetelmään mittausten toteuttamiseksi. Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista, että mittausten tekemiseksi muulla kuin käytössä olevalla taajuudella ainakin yksi vastaanottohaara viritetään muulle kuin käytössä olevalle taajuudelle ja sen vastaanottama signaali ohjataan mittausvastaanottimeen. Keksinnön mukaisen menetelmän toiselle suoritusmuodolle on tunnusomaista, että mittausten tekemiseksi muulla kuin käytössä olevalla taajuudella keskeytetään RAKE-vastaanottimen sisältämän mittauslohkon suorittama impulssivasteen mittaus käytössä olevalla taajuudella ja tehdään mittauslohkolla mittaus muulla kuin käytössä olevalla taajuudella.

25

30

Lisäksi keksintö kohdistuu tiedonsiirtojärjestelmään, jolle on tunnusomaista, että ainakin yksi sen päätelaite on varustettu virittämään päätelaitteeseen sisältyvä ensimmäinen vastaanottohaara eri taajuudelle kuin päätelaitteeseen sisältyvä toinen vas-

35

taanottohaara ja tekemään mittauksia sekä ensimmäisen vastaanottohaaran muodostamasta signaalista että toisen vastaanottohaaran muodostamasta signaalista.

- 5 Monitievastaanotin on sinänsä tunnettu laite, jossa on ainakin kaksi erillistä antennia ja niihin liittyen ainakin kaksi vastaanottohaaraa. Monitievastaanotto perustuu siihen, että radiolaitteen vastaanotto-ominaisuudet riippuvat voimakkaasti vastaanottoantennin sijainnista, asennosta ja tyypistä. Kun vastaanottimessa on ainakin kaksi antennia, niiden kautta vastaanotetuista signaaleista voidaan yhdistämällä saada parempilaatuinen vastaanottotulos kuin kummankaan antennin kautta yksinään. Antennit 10 voivat sijaita vastaanottimessa esim. siten, että ne vastaanottavat eri polarisatioilla, jolloin optimaalisessa tapauksessa yhdistetyn signaalin tehotaso on noin 3 - 4 desibelin verran suurempi kuin kummankaan antennin kautta yksinään vastaanotettu tehotaso.
- 15 Keksinnön mukaisessa radiolaitteessa monitievastaanottimen yksi haara sisältää kytkimen, jolla kyseisen haaran kautta vastaanotettu signaali voidaan ohjata ajoittain mittauspiiriin. Mittauksen aikana kyseinen haara ei tuota kontribuutiota yhdistettyyn signaaliin, jolloin vastaanotetun signaalin tehotaso heikkenee, mikä huonontaa vastaanotetun, demoduloidun ja dekodatun signaalin laatua (digitaalisessa vastaanot- 20 timessa laadun huononeminen tarkoittaa, että vastaanotetun, demoduloidun ja dekodatun signaalin bittivirhesuhde kasvaa). Ilmiötä voidaan kompensoida esim. pyytämällä tehotason kontrollointiin liittyvän, sinänsä tunnetun signaloinnin keinoin tukiasemaa lähettämään suuremmalla teholla mittausjaksojen aikana. Tukiasema voi kasvattaa tehotasoaan mittausjaksojen ajaksi myös automaattisesti, jos se pystyy 25 ohjaamaan päätelaitteiden käyttämää mittausajoitusta tai päättelemään sen lähettämiensä ohjausviestien perusteella. Jos tukiasema käyttää lähetyksessään lomitusta, jonka jakso on pitempi kuin yksi mittausjakso päätelaitteessa, myös lomituksella voidaan kompensoida mittauksesta johtuvaa bittivirhesuhteen vaihtelua.
- 30 Keksinnön mukaisesti koodijakoista monikäyttömenetelmää soveltavan päätelaitteen on mahdollista tehdä mittauksia muilla kuin käytössä olevalla vastaanottotaajuudella ilman, että sen tulisi keskeyttää muuta toimintaansa. Päätelaitteen radiotaajuusosat tulevat hyvin hyödynnetyiksi eikä keksintö lisää juuri lainkaan päätelaitteen monimutkaisuutta.
- 35 Seuraavassa selostetaan keksintöä yksityiskohtaisemmin viitaten esimerkkinä esitettyihin edullisiin suoritusmuotoihin ja oheisiin kuviin, joissa

- kuva 1a esittää keksinnön periaatetta,
- kuva 1b esittää yksityiskohtaa kuvasta 1a,
- kuva 2 esittää erään keksinnön mukaisen radiolaitteen monitievastaanotinta,
- kuva 3 esittää erästä muunnelmaa kuvan 2 rakenteesta,
- 5 kuva 4 esittää erästä toista muunnelmaa kuvan 2 rakenteesta,
- kuvat 5a ja 5b esittävät vaihtoehtoisia järjestelyjä sekoitustaajuuksien tuottamiseksi,
- kuva 6 esittää kuvan 2 tai 3 mukaisen monitievastaanottimen osien sijoittumista solukkoradiojärjestelmän päätelaitteessa,
- kuva 7 esittää keksinnön mukaisen menetelmän erästä suoritusmuotoa ja
- 10 kuva 8 esittää erästä keksinnön mukaista tiedonsiirtojärjestelmää.

Kuvissa käytetään toisiaan vastaavista osista samoja viitenumeroita.

- Kuvassa 1a linja 10 kuvaa monitievastaanottimen ensimmäisestä antennista (ei esi-
- 15 tetty kuvassa) tulevaa signaalia ja linja 11 kuvaa monitievastaanottimen toisesta antennista (ei esitetty kuvassa) tulevaa signaalia. Rinnakkaiset radio- ja välitaajuuslohkot 12 ja 13 sisältävät tarpeelliset osat tulevan radiotaajuussignaalin suodattamiseksi, vahvistamiseksi ja konvertoimiseksi kantataajuudelle. Lohko 14 on sinänsä tunnettu RAKE-vastaanotin, joka yhdistää siihen tulevat, eriaikaiset ja -vaiheiset signaalit suurimman mahdollisen yhdistetyn signaalitehon tuottavalla tavalla. Kytkimellä 15 on kaksi asentoa. Katkoviivalla esitetyssä asennossa 15a kytkin 15 kytkee radio- ja välitaajuuslohkon 13 tuottaman signaalin RAKE-vastaanottimen 14 toiseen tuloon, joka on samanlainen kuin se tulo, johon radio- ja välitaajuuslohkon 12 tuottama signaali johdetaan suoraan. Yhtenäisellä viivalla esitetyssä asennossa 15b
- 20 kytkin 15 kytkee radio- ja välitaajuuslohkon 13 tuottaman signaalin mittaussvastaanottoon 16, joka mittaa siihen johdetun signaalin tehotason ja tehon ajallisen jakautumisen sekä tarvittaessa muut tekijät, joita päätelaitteen tulee tietää taajuuksien valintaa koskevan päätöksen tekemiseksi. Mittausvastaanottimet ovat sinänsä tunnettuja tekniikan tason mukaisista laitteista, jotka käyttävät esim. tiivistettyä
- 25 moodia mittausten tekemiseksi.
- 30

- Kuvassa 1a ei selvyiden vuoksi ole esitetty signaalin kulkua RAKE-vastaanottimesta 14 ja mittaussvastaanottimesta 16 eteenpäin, mutta alan ammattimiehelle on selvää, että vastaanottimen jälkeen signaali voidaan johtaa monenlaisiin piireihin ja
- 35 laitteisiin jatkokäsittelyä varten. Jos vastaanotettu signaali kuvaa puhetta kuten puhelimesta, se muunnetaan akustiseen muotoon kaiuttimella ja sopivilla oheispiireillä. Jos signaali käsittää dataa, se voidaan johtaa tietokoneen mikroprosessorille käsiteltäväksi tai muistilaitteeseen tallennusta varten. Keksintö ei rajoita tiedonsiirtoyh-

teydessä siirrettävän tiedon laatua tai määrää eikä sen käyttötarkoitusta vastaanoton jälkeen.

- Kuva 1b esittää tarkemmin RAKE-vastaanottimen 14 rakennetta. Rinnakkaiset loh-
- 5 kot 14a, 14b, 14c ja 14d ovat ns. RAKE-sormia eli korrelaattorihaaroja, jotka syn-
- kronoidaan vastaanotettaviin signaalikomponentteihin. Lohko 14e on mittauslohko,
- jolla mitataan vastaanotettavan signaalin impulssivastetta ja jonka mittaustulosten
- perusteella säädetään korrelaattorihaarojen 14a - 14d toimintaa. Eri korrelaattorihaa-
- 10 rojen antamat signaalit yhdistetään ja demoduloidaan lohkoissa 14f, josta yhdistetty
- signaali ohjataan radiolaitteen muihin osiin. Keksinnön mukaisessa järjestelyssä
- mittauslohko 14e mittaa impulssivasteen molemmista (kaikista, josa antennia on
- useampia kuin kaksi) monitievastaanottimen haaroista ja synkronoi korrelaattorihaa-
- 15 rat 14a - 14d niihin signaalikomponentteihin, joihin liittyy suurin vastaanotettu teho
- esim. mitattujen impulssivasteiden voimakkuusjärjestyksessä. Mittauslohkoon 14e ja
- korrelaattorihaaroihin 14a - 14d sisältyy looginen kytkin tai muu kytkinjärjestely,
- 20 jota ei ole erikseen esitetty kuvassa 1b ja jolla mittauslohko 14e ja kukin korre-
- laattorihaara 14a voidaan kytkeä vastaanottamaan monitievastaanottimen jomman-
- kumman haaran tuottamaa signaalia. Korreloinnin jälkeen vastaanotetut signaali-
- komponentit yhdistetään lohkoissa 14f riippumatta siitä, kumman monitiehaaran
- 25 kautta mikäkin signaalikomponentti on vastaanotettu. Kun kuvan 1a mukainen kyt-
- kin 15 ohjaa monitievastaanottimen toisen haaran vastaanottamat signaalit mittauk-
- seen, RAKE-vastaanottimen 14 korrelaattorihaaroihin 14a - 14d ohjataan vain mo-
- nitievastaanottimen ensimmäisen haaran vastaanottamia signaalikomponentteja.
- 30 Mittausvastaanottimeen 16 johdetaan mittauksen aikana laajakaistainen signaali
- mitattavalta taajuudelta. Mittausvastaanottimella on tiedossaan mitattavien tuki-
- asemien käyttämät hajotuskoodit, joiden avulla se laskee mitattavan signaalin voi-
- makkuuden ja laadun sinänsä tunnetulla tavalla joko korreloimalla koodia vastaan-
- 35 otetun signaalin kanssa tai käyttämällä sovitettua suodatinta. Mittausvastaanottimen
- 16 toiminta muistuttaa RAKE-vastaanottimen 14 mittauslohkon 14e toimintaa.
- Keksinnön eräässä suoritusmuodossa voidaankin käyttää RAKE-vastaanottimen
- mittausvastaanotinta muilla taajuuksilla tehtävien mittausten suorittamiseen erillisen
- mittausvastaanottimen käyttämisen asemesta. Tällöin varsinaisen käytössä olevan
- 40 taajuuden impulssivasteen mittaus täytyy luonnollisesti keskeyttää muilla taajuuksilla
- 45 tehtävien mittausten ajaksi. Mittauslohkoon sisältyvällä kytkinjärjestelyllä (ei
- erikseen esitetty kuvassa) kytketään mittauslohko vastaanottamaan monitievasta-
- taanottimen sen haaran tuottamaa signaalia, joka viritetään mitattavalle taajuudelle,
- ja korrelaattorihaaroihin sisältyvillä kytkinjärjestelyillä (ei erikseen esitetty kuvassa)

kytketään korrelaattorihaarat vastaanottamaan vain monitievastaanottimen sen haaran tuottamaa signaalia, joka pysyy viritettynä käytössä olevalle taajuudelle.

Kuva 2 esittää erästä yksityiskohtaisempaa toteutusta kuvan 1a mukaisen periaatteen toteuttamiseksi. Linjat 10 ja 11 kuvaavat ensimmäisestä ja toisesta antennista (ei esitetty kuvassa) tulevia signaaleja. Radio- ja välitaajuuslohko 12 sisältää dupleksisuodattimen 20, johon tulee linja 21 radiolaitteen lähettimen modulaattorista (ei esitetty kuvassa) ja josta lähtee linja 22 radiolaitteen ensimmäiseen antenniin radio-signaalien lähettämiseksi. Käytännössä linjojen 10 ja 22 kuvaamat signaalit kulkevat yhteistä mikroliuskajohdinta ja/tai koaksiaalikaapelia pitkin dupleksisuodattimen 20 ja radiolaitteen ensimmäisen antennin välillä. Dupleksisuodatin 20 suuntaa lähetettävät ja vastaanotettavat signaalit niin, että modulaattorista tuleva lähetystaajuinen signaali ohjautuu antenniin ja antennista tuleva vastaanottotaajuinen signaali ohjautuu suodatin- ja vahvistinlohkoon 23. Suodatettu ja vahvistettu signaali johdetaan alaskonversiolohkoon 24, jossa se konvertoidaan välitaajuudelle (IF, Intermediate Frequency), ja edelleen välitaajuussuodatus- ja kantataajuuskonversiolohkoon 25, jossa välitaajuinen signaali suodatetaan ja konvertoidaan kantataajuudelle. Näin saatu signaali johdetaan RAKE-vastaanottimen 14 ensimmäiseen tuloon. Lohkojen 20, 23, 24 ja 25 muodostamaa kokonaisuutta voidaan nimittää radiolaitteen monitievastaanottimen ensimmäiseksi vastaanottohaaraksi.

Kuvassa 2 radio- ja välitaajuuslohko 13 käsittää suodatin- ja vahvistinlohkon 26, alaskonversiolohkon 27 ja välitaajuussuodatus- ja kantataajuuskonversiolohkon 28, jotka ovat samanlaisia kuin edellä selostetut lohkot 23, 24 ja 25. Linjan 11 kuvaama signaali johdetaan lohkojen 26, 27 ja 28 läpi tässä järjestyksessä. Lohkon 28 jälkeen oleva kytkin- tai jakajalohko 15 käsittää sähköisesti ohjatun kytkimen tai jakajan (ei erikseen esitetty kuvassa), joka voi olla esim. jokin sinänsä tunnettu puolijohdekytkin. Ohjauslinjan 29 välityksellä lohkoon 15 johdettu ohjaussignaali määrää, johdetaanko lohkojen 26, 27 ja 28 muodostaman toisen vastaanottohaaran tuottama signaali lohkosta 15 RAKE-vastaanottimen 14 toiseen tuloon vai mittausvastaanottoon 16.

Kytkin, joka ohjaa toisen vastaanottohaaran tuottaman signaalin joko vastaanottoon tai mittaukseen, voi olla myös muualla kuin juuri ennen RAKE-vastaanotinta. Kuva 3 esittää erästä muunnelmää kuvan 2 mukaisesta toteutuksesta. Siinä vastaanottimen ensimmäinen haara on samanlainen kuin kuvassa 2, mutta toisen haaran radio- ja välitaajuuslohko 30 käsittää radiotaajuudella toimivan kytkimen 31, joka sijaitsee suodatin- ja vahvistinlohkon 26 ja kahden rinnakkaisen alaskonversiolohkon 32 ja

33 välissä. Ohjauslinjan 29 välityksellä kytkimelle 31 johdettu ohjaussignaali määrää, kumpaan lohkoista 32 ja 33 lohkoissa 26 suodatettu ja vahvistettu signaali johdetaan. Lohkoon 32 johdettu signaali johdetaan välitaajuudelle konvertoituna edelleen välitaajuussuodatus- ja kantataajuuskonversiolohkon 34 kautta RAKE-vastaanotti-
 5 meen 14, mutta lohkoon 33 johdettu signaali johdetaan välitaajuudelle konvertoituna välitaajuussuodatus- ja kantataajuuskonversiolohkon 35 kautta mittausvastaanotti-
 meen 16.

Kaksi rinnakkaista ja toisistaan riippumatonta välitaajuuskonversiolohkoa tekevät
 10 kuvan 3 suoritusmuodossa mahdolliseksi vaihtaa toisen vastaanottohaaran toiminta käytössä olevalta taajuudelta mitattavalle taajuudelle ja takaisin hyvin nopeasti. Ensimmäinen välitaajuuskonversiolohko 32 voi olla koko ajan viritettynä käytössä olevalle taajuudelle ja toinen välitaajuuskonversiolohko 33 voidaan virittää valmiiksi mitattavalle taajuudelle, jolloin mittauksen alkaessa ja päättyessä ei tarvitse
 15 käyttää aikaa välitaajuuskonversion virittämiseen kuten kuvan 2 esittämässä suoritusmuodossa.

Kuvissa 2 ja 3 kytkentä mittausvastaanottimeen tehdään monitievastaanottimen siitä haarasta, joka ei sisällä dupleksisuodatinta. Tämä on edullista, koska tällöin mittaus-
 20 ten aikana ei tarvitse huolehtia dupleksivälin eli lähetys- ja vastaanottotaajuuksien välisen taajuuseron muuttumisesta.

Kuva 4 esittää keksinnön mukaisen rakenteen suoritusmuotoa, jossa molemmat monitievastaanottimen haarat 12 ja 13 ovat jatkuvasti yhteydessä RAKE-vastaanot-
 25 timeen 14' ja jossa ohjauslinja 29 kytkee – RAKE-vastaanottimen 14' sisältämään mittauslohkoon kuuluvien kytkinvälineiden välityksellä – mittauslohkon mittaamaan jomman kumman monitiehaaran muodostamaa signaalia. Kun mittaus halutaan kohdistaa muuhun kuin käytössä olevaan taajuuteen, RAKE-vastaanottimen korre-
 laatiohaaroihin sisältyvät kytkimet ohjaavat korrelaatiohaaroihin vain alemman
 30 monitiehaaran 12 muodostamaa signaalia, ylempi monitiehaara 13 viritetään mitattavalle taajuudelle ja ylemmän monitiehaaran 13 tuottama signaali ohjataan RAKE-vastaanottimen mittauslohkoon siihen kuuluvien kytkinvälineiden välityksellä.

Välitaajuuskonversio edellyttää vastaanotetun signaalin sekoittamista halutun sekoitustaajuisen signaalin kanssa. Kuvat 5a ja 5b esittävät kahta vaihtoehtoista periaatetta tarvittavien sekoitustaajuuksien tuottamiseksi. Monitievastaanottimen vastaanottohaaroihin 40 ja 41 sisältyvistä välitaajuuskonversiolohkoista 42 ja 43 kullakin voi kuvan 5a mukaisesti olla oma sähköisesti säädettävä oskillaattori 44 ja 45 tai

välitaajuuskonversiolohkoihin 42 ja 43 voidaan kuvan 5b mukaisesti johtaa halutun taajuinen sekoitustaajuussignaali yhteisestä oskillaattorista 46 sopivien, sähköisesti säädettävien taajuuden muuntopiirien 47 ja 48 kautta. Useiden haluttujen taajuuksien tuottaminen yhteisestä oskillaattorista on tunnettua esim. suomalaisesta patenttihakemuksesta numero FI 964559, jossa hakija on sama kuin tässä patenttihakemuksessa. Lisäksi sopivan sekoitustaajuuden muodostaminen on sinänsä tunnettua kaikista radiolaitteista, joiden viritys tapahtuu sekoitustaajuutta muuttamalla.

Kuvassa 6 on esitetty kaavamaisesti matkapuhelin 50, joka on tyypillinen solukko-radiojärjestelmän päätelaite. Se käsittää tekniikan tason mukaisille matkaviestimille tyypilliset osat, kuten mikrofonin 51, näppäimistön 52, näytön 53, kuulokkeen 54 sekä kontrollilohkon 55, joka ohjaa päätelaitteen toimintaa. Kontrollilohko 55 voidaan toteuttaa tyypillisesti mikrokontrollerilla (MCU, MicroController Unit) tai digitaalisella signaaliprosessorilla (DSP, Digital Signal Processor), jolla on käytössä muisti 56. Lisäksi kuvasta 6 ilmenee lähetysohloko 57, joka käsittää puheenkoodauksen, kanavakoodauksen, salauksen sekä moduloinnin ja lähetyksen radiotaajuustoiminnot. Dupleksisuodatin 20, ensimmäinen antenni 58, toinen antenni 59, ensimmäisen vastaanottohaaran radio- ja välitaajuuslohko 12, toisen vastaanottohaaran radio- ja välitaajuuslohko 13, RAKE-vastaanotin 14, kytkin 15 ja mittausvastaanotin 16 sijaitsevat toisiinsa nähden samalla tavalla kuin edellä selostetussa kuvan 2 esittämässä suoritusmuodossa. Kuvassa 6 on oletettu, että RAKE-vastaanotin 14 käsittää lohkoista 12 ja 15 tulevien signaalien yhdistämisen lisäksi yhdistetyn signaalin demoduloinnin, salauksen purkamisen, kanavadekoodauksen ja puheendekoodauksen, jolloin RAKE-vastaanottimen 14 antama signaali voidaan johtaa suoraan kuulokkeeseen 54. Kontrollilohko 55 ohjaa radio- ja välitaajuusloikkojen 12 ja 13 viritystä sekä kytkimen 15 ja RAKE-vastaanottimen 14 toimintaa. Se vastaanottaa mittaus-tietoja mittausvahvistimelta 16. Lisäksi kontrollilohko 55 ohjaa matkapuhelimen 50 käyttöliittymää.

Seuraavaksi selostetaan keksinnön mukaisen menetelmän toteuttamista solukkoradiojärjestelmän päätelaitteessa viitaten menetelmän erääseen edulliseen suoritusmuotoon, joka on esitetty vuokaaviona kuvassa 7. Vuokaavion mukainen mittaus-toiminta voidaan aloittaa missä tahansa solukkoradiojärjestelmän toiminnan muussa vaiheessa, jossa se vastaanottaa normaaliin tapaan ainakin kahden monitievastaanottohaaran kautta tukiaseman lähettämää lähetystä. Tästä syystä kuvassa 7 ei ole määritelty, minkälaisesta toimintatilasta kuvan 7 tilaan 60 ylhäältä tuleva nuoli on lähtöisin. Tilassa 60 päätelaite päättää, aikooko se tehdä mittauksia muilla kuin käytössä olevalla taajuudella seuraavan kehyksen aikana. Tässä oletetaan, että mit-

5 taukset ajoitetaan nimenomaan kehyksittäin; erilaisia ajoitusvaihtoehtoja tarkastellaan lähemmin jäljempänä. Jos päätelaite päättää olla tekemättä mittauksia seuraavan kehyksen aikana, se vastaanottaa seuraavan kehyksen normaalisti tilassa 61 ja palaa tilaan 60. Jos päätös tilassa 60 on myönteinen, päätelaite siirtyy tilasta 60 tilaan 62.

10 Yhden monitievastaanottohaaran kytkeminen normaalista vastaanottokäytöstä mittauksikäyttöön huonontaa päätelaitteen RAKE-vastaanottimen muodostaman yhdistetyn signaalin tehotasoa noin 3 - 4 dB. Jotta vastaanotetun signaalin bittivirhesuhde ei huononisi, päätelaite pyytää tilassa 62 tukiasemaa lähettämään seuraavan kehyksen tavallista suuremmalla lähetysteholla. Tekniikan tasosta tunnetaan lukuisia menetelmiä, joilla lähetystehoa solukkoradiojärjestelmässä säädellään niin, että se on tarpeeksi suuri kohtalaisen virheettömän vastaanoton mahdollistamiseksi, mutta samalla niin pieni kuin mahdollista, jotta tehoa ei käytettäisi turhaan ja jotta yleinen
15 radiohäiriötaso ei nousisi liikaa. Lähetystehon kontrollointi edellyttää useimmiten joka tapauksessa tiettyä PC-signalointia (Power Control) päätelaitteiden ja tukiasemien välillä, joten kuvassa 7 tilan 62 esittämä pyyntö voidaan toteuttaa sinänsä tunnetun PC-signaloinnin keinoin eikä se näin ollen lisää järjestelmässä tarvittavan signaloinnin kokonaismäärää.

20 Tilassa 63 päätelaite virittää mittauksiin käytettävässä monitievastaanottohaarassa olevan välitaajuuskonvertterin niin, että mittaus saadaan kohdistettua haluttuun taajuuteen. Tilassa 64 päätelaite asettaa erityisen kytkimen (viitenumero 15 kuvissa 1, 2 ja 4, viitenumero 31 kuvassa 3) asentoon, jossa se johtaa vastaanotetun signaalin
25 mittausvastaanottoimeen. Tilassa 65 tapahtuu varsinainen mittaus ja sen antamien tulosten tallennus päätelaitteen muistiin. Tilassa 66 päätelaite päättää, jatkaako se mittauksia vai palaako se jo seuraavan vastaanotettavan kehyksen aikana normaaliin vastaanottotoimintaan. Jos päätelaite päättää jatkaa mittauksia, se palaa mittaushaaran viritystä tarkoittavaan tilaan 63. Muussa tapauksessa päätelaite pyytää tilassa 67
30 tukiasemaa palauttamaan lähetystehon normaaliksi ja asettaa tilassa 68 edellä mainitun kytkimen asentoon, jossa se ohjaa vastaanotetun signaalin RAKE-vastaanottoimeen, sekä palaa tilaan 60.

35 Yksi mittaus voi kestää useiden kehyksien ajan, yhden kokonaisen kehyksen ajan tai jonkin kehyksen osan ajan. Ajoitus voi perustua johonkin järjestelmässä yleisesti käytettyyn aikatauluun tai kukin päätelaite voi päättää suorittamiensa mittauksen ajoituksesta itsenäisesti. Jos mittaus kestää kerrallaan vain jonkin kehyksen osan ajan, jonka pituus on merkittävästi lyhyempi kuin tukiaseman käyttämä lomituspi-

tuus, mittauksesta aiheutuva tehotason lasku päätelaitteen RAKE-vastaanottimessa ei välttämättä edellytä edes tukiaseman lähetystehon kasvattamista, koska lomitetusta signaalista on mahdollista korjata tehotason laskun aiheuttamat bittivirheet. Erilliset pyynnot tukiaseman lähetystehon lisäämiseksi ja vähentämiseksi ovat tarpeettomia, jos mittaukset tapahtuvat tarkasti tietyn, ennalta sovitun tai tukiaseman kulloinkin päätelaitteille signaloiman aikataulun mukaisesti. Jos nimittäin mittausten aikataulu on tukiaseman tiedossa, se voi tehdä tarvittavat lähetystehon lisäykset ja vähennykset ilman erillisiä pyyntöjä päätelaitteilta. Eri päätelaitteille tai päätelaite-ryhmille osoitettujen aikataulujen on edullista olla erilais, jotta mittauksista johtuva järjestelmän suorituskyvyn heikkeneminen jakaantuu aika-akselilla tasaisesti eikä muodosta keskitettyjä häiriöpiikkejä. Mittausjaksojen pituus voi myös vaihdella sen mukaan, onko päätelaite vaihtamassa solua tai juuri vaihtanut solua. Kun päätelaite ei vielä ole vaihtanut solua, sen voi olla edullista tehdä lyhyitä "valvontamittauksia", joilla se lähinnä selvittää signaalin voimakkuutta mahdollisissa uusissa soluissa. Solun vaihdon ollessa ajankohtainen tai juuri tapahtunut päätelaitteen kannattaa tehdä pitempi mittaus, jossa se voi vastaanottaa uuden tukiaseman lähettämiä ohjaustietoja, esim. ns. BCCH-kanavaa (Broadcast Control Channel).

Seuraavaksi selostetaan keksinnön mukaista tiedonsiirtojärjestelmää viitaten sen erääseen edulliseen suoritusmuotoon, joka on esitetty kuvassa 8. Tiedonsiirtojärjestelmä 70 käsittää tässä tapauksessa tukiasemia 71 (BS, Base Station), jotka on tarkoitettu ulkona liikkuville päätelaitteille ja joiden kattavuusalue eli solu on suhteellisen suuri; solun halkaisija on tyypillisesti sadoista metreistä muutamaan kilometriin. Lisäksi tiedonsiirtojärjestelmä käsittää paikallisia tukiasemia 72 (LBS, Local Base Station), jotka sijaitsevat esim. toimistorakennuksissa ja joiden kattavuusalueet ovat kooltaan yhden huoneen, muutamien huoneiden tai huoneiston suuruisia. Paikallisten tukiasemien toimintaa ohjaa paikallinen tukiasemaohjain 73 (LBSC, Local Base Station Controller), joka vuorostaan toimii tukiasemien 71 tavoin tukiasemaohjaimen 74 (BSC, Base Station Controller) alaisuudessa. Tukiasemaohjain 74 on yhteydessä matkapuhelinkeskukseen 75 (MSC, Mobile services Switching Centre), jonka alaisuudessa voi toimia useita tukiasemaohjaimia ja joka voi edelleen olla yhteydessä muihin tiedonsiirtoverkkoihin, kuten kiinteään puhelinverkkoon (PSTN, Public Switched Telephone Network). Päätelaitteet 76 ovat radioyhteydessä joko tukiasemien 71 tai paikallisten tukiasemien 72 kanssa riippuen kunkin päätelaitteen sijainnista tukiasemiin nähden sekä muista tukiaseman valintaan riippuvista tekijöistä, joilla sinänsä ei ole tämän keksinnön kannalta merkitystä.

- Kuvan 8 mukaisessa järjestelmässä paikalliset tukiasemat 72 voivat toimia eri taajuudella kuin tukiasemat 71. Tällöin päätelaite, joka on radioyhteydessä jonkin tukiaseman 71 kanssa, voi keksinnön mukaisella tavalla mitata säännöllisesti lähimmän paikallisen tukiaseman 72 signaalia. Paikallisten tukiasemien pienemmästä kattavuusalueesta ja sisätiloissa vallitsevista stabiilimmista etenemisolosuhteista johtuen paikalliset tukiasemat 72 pystyvät yleensä tarjoamaan päätelaitteille 76 suuremman tiedonsiirtonopeuden tai muuten paremman palvelutason, jolloin päätelaitteiden kannattaa pyrkiä tukiasemien 71 soluista paikallisten tukiasemien 72 soluihin.
- Mittausten suorittamiseksi keksinnön mukaisella tavalla päätelaitteissa 76 on keksinnön mukainen monitievastaanotin 77, jonka yksityiskohtia on selostettu tarkemmin edellä. On huomattava, että keksintö ei edellytä, että kaikissa tiedonsiirtojärjestelmän 70 päätelaitteissa olisi keksinnön mukainen monitievastaanotin. Yksinkertaisemmat päätelaitteet voivat tehdä mittauksia käytössä olevan taajuuden lisäksi muilla taajuuksilla esim. jättämällä silloin tällöin yhden kehyksen vastaanottamatta ja käyttämällä vastaavan ajan mittauksen tekemiseen. Keksintö ei siis tee mahdottomaksi esim. vanhojen päätelaitteiden käyttöä, mikä on suuri etu, koska keksinnön mukaisen järjestelmän käyttöönotto saattaisi muuten törmätä käyttäjien haluttomuuteen hankkia uusi päätelaite.
- Tukiasemaohjain 74 voi kontrolloida tukiasemien ja paikallisten tukiasemien toimintaa mm. siten, että se tiedottaa kullekin tukiasemalle tai paikalliselle tukiasemalle, mitkä muut taajuudet ovat todennäköisesti vastaanotettavissa kyseisen tukiaseman tai paikallisen tukiaseman kattavuusalueella. Tukiasemat ja paikalliset tukiasemat voivat edelleen tiedottaa nämä taajuudet päätelaitteille, jolloin nämä voivat kohdistaa suorittamansa mittaukset oikeisiin taajuuksiin. Jos järjestelmässä on käytössä tarkat aikataulut päätelaitteiden suorittamille mittauksille, tukiasemaohjain 74 voi koordinoita nämä aikataulut esim. siten, että päällekkäisissä soluissa mittaukset tapahtuvat samanaikaisesti, jolloin mittauksen mahdollisesti edellyttämä lähetystehon nousu tapahtuu päällekkäisten solujen tukiasemilla samanaikaisesti ja järjestelmän toiminnalle aiheutetut kokonaishäiriöt jäävät mahdollisimman pieniksi.
- Alan ammattimiehelle on selvää, että edellä esitetyt keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat esimerkinomaisia eivätkä rajoita keksintöä. Edellä on esim. käsitelty yksinomaan monitievastaanottimia, joissa on vain kaksi vastaanottohaaraa. Voidaan helposti konstruoida myös monitievastaanotin, jossa on useampia vastaanottohaaroja, joista ainakin yksi haara käsittää kytkimen, jolla kyseisen haaran vastaanottama signaali voidaan ohjata normaalin vastaanoton asemesta mittaukseen.

Patenttivaatimukset

A A

1. Radiolaite (50), joka käsittää monitie vastaanottimen, jossa on
- ensimmäinen vastaanottohaara (12; 40) ja toinen vastaanottohaara (13; 41),
5 - korrelaattorihaaroja (14a, 14b, 14c, 14d) sisältävä RAKE-vastaanotin (14) vastaan-
otettujen signaalikomponenttien yhdistämiseksi ja
- mittausvastaanotin (14e; 16) mittausten tekemiseksi,
tunnettu siitä, että se on varustettu virittämään ensimmäinen vastaanottohaara (12;
40) eri taajuudelle kuin toinen vastaanottohaara (13; 41) ja tekemään mittauksia
10 yhden vastaanottohaaran muodostamasta signaalista samanaikaisesti toisen vastaan-
ottohaaran muodostaman signaalin vastaanottamisen kanssa.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen radiolaite, **tunnettu** siitä, että se käsittää tie-
tyssä vastaanottohaarassa kytkimen (15; 31), jolla on ainakin kaksi tilaa (15a, 15b),
15 joista ensimmäisessä tilassa kytkin on järjestetty ohjaamaan mainitun vastaanotto-
haaran vastaanottama signaali mainittuun RAKE-vastaanottimeen (14) ja toisessa
tilassa kytkin on järjestetty ohjaamaan mainitun vastaanottohaaran vastaanottama
signaali mainittuun mittausvastaanottimeen (14e; 16).
- 20 3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen radiolaite, **tunnettu** siitä, että mainittu vas-
taanottohaara käsittää vastaanotettavan signaalin kulkusuunnassa peräkkäiset
- radiotaajuussuodattimen ja -vahvistimen (26),
- ensimmäisen sekoittimen (27) välitaajuudelle konvertointia varten,
- välitaajuussuodattimen (28) ja
25 - toisen sekoittimen (28) kantataajuudelle konvertointia varten,
jolloin mainittu kytkin (15) sijaitsee vastaanotettavan signaalin kulkusuunnassa
mainitun toisen sekoittimen jälkeen.
4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen radiolaite, **tunnettu** siitä, että mainittu vas-
30 taanottohaara käsittää
- radiotaajuussuodattimen ja -vahvistimen (26),
- ensimmäisen sekoittimen (32) välitaajuudelle konvertointia varten,
- ensimmäisen välitaajuussuodattimen (34),
- toisen sekoittimen (34) kantataajuudelle konvertointia varten,
35 - kolmannen sekoittimen (33) välitaajuudelle konvertointia varten,
- toisen välitaajuussuodattimen (35) ja
- neljännen sekoittimen (35) kantataajuudelle konvertointia varten,

- jolloin mainittu kytkin (31) sijaitsee toisaalta mainittujen radiotaajuussuodattimen ja -vahvistimen (26) ja toisaalta mainittujen ensimmäisen sekoittimen (32) ja kolmannen sekoittimen (33) välillä ja se on järjestetty
- ensimmäisessä tilassaan johtamaan signaali mainituista radiotaajuussuodattimesta ja -vahvistimesta (26) mainittujen ensimmäisen sekoittimen (32), ensimmäisen välitaajuussuodattimen (34) ja toisen sekoittimen (34) kautta mainittuun RAKE-vastanottoon (14) ja
 - toisessa tilassaan johtamaan signaali mainituista radiotaajuussuodattimesta ja -vahvistimesta (26) mainittujen kolmannen sekoittimen (33), toisen välitaajuussuodattimen (35) ja neljännen sekoittimen (35) kautta mainittuun mittausvastanottoon (16).
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen radiolaite, tunnettu siitä, että se käsittää kuttakin vastaanottohaaraa (40, 41) kohti oman oskillaattorin (44, 459 vastaanottohaaran virityksessä tarvittavan välitaajuussekoitustaajuuden tuottamiseksi.
6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen radiolaite, tunnettu siitä, että se käsittää yhteisen oskillaattorin (46) kaikkien vastaanottohaarojen virittämiseksi tarvittavien välitaajuussekoitustaajuuksien tuottamiseksi ja taajuuden muuntovälineet (47, 48) mainitun yhteisen oskillaattorin tuottaman taajuuden muuntamiseksi kussakin vastaanottohaarassa viritykseen sopivaksi välitaajuussekoitustaajuudeksi.
7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen radiolaite, tunnettu siitä, että mainittu RAKE-vastanotin käsittää mittauslohkon (14e) vastaanotettujen signaalien impulsivasteen mittaamiseksi ja mainittu mittauslohko on toistuvasti kytkettävissä mittaamaan vaihtoehtoisesti ensimmäisen vastaanottohaaran tai toisen vastaanottohaaran muodostamaa signaalia.
8. Menetelmä taajuuskohtaisten mittausten tekemiseksi monitievastanottoimessa, joka käsittää ainakin kaksi vastaanottohaaraa ja joka vastaanottaa tietyllä käytössä olevalla taajuudella, tunnettu siitä, että mittausten tekemiseksi muulla kuin käytössä olevalla taajuudella ainakin yksi vastaanottohaara viritetään (63) muulle kuin käytössä olevalle taajuudelle ja sen vastaanottama signaali ohjataan (64) mittausvastanottoon.
9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että siinä lisäksi pyydetään (62) käytössä olevalla taajuudella lähettävää lähetinlaitetta lähettämään

suuremmalla teholla sen ajan, jonka monitievastaanottimen ainakin yksi haara on viritettynä muulle kuin käytössä olevalle taajuudelle.

- 5 10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että monitievastaanottimen ainakin yhden haaran virittäminen muulle kuin käytössä olevalle taajuudelle ajoitetaan tietyn ennalta määrätyn aikataulun mukaisesti, joka aikataulu on käytössä olevalla taajuudella lähettävän lähetinlaitteen tiedossa.
- 10 11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainitulla lähetinlaitteella on erilaisia aikatauluja, jotka koskevat eri päätelaitteita tai päätelaiteryhmiä.
- 15 12. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että bittivirheet, jotka tapahtuvat vastaanotossa monitievastaanottimen ainakin yhden haaran ollessa viritettynä muulle kuin käytössä olevalle taajuudelle, korjataan käyttämällä käytössä olevalla taajuudella vastaanotettuun signaaliin sisältyvää lomitusta.
- 20 13. Menetelmä taajuuskohtaisten mittausten tekemiseksi monitievastaanottimessa, joka käsittää ainakin kaksi vastaanottohaaraa ja korrelaattorihaaroja sisältävän RAKE-vastaanottimen ja joka vastaanottaa tietyllä käytössä olevalla taajuudella, **tunnettu** siitä, että mittausten tekemiseksi muulla kuin käytössä olevalla taajuudella keskeytetään RAKE-vastaanottimen sisältämän mittauslohkon suorittama impulssivasteen mittaus käytössä olevalla taajuudella ja tehdään mainitulla mittauslohkolla mittaus muulla kuin käytössä olevalla taajuudella.
- 25 14. Tietoliikennejärjestelmä (70), joka käsittää tukiasemia (71, 72) ja päätelaitteita (76), joista päätelaitteista ainakin yksi käsittää monitievastaanottimen (77), jossa on ainakin kaksi vastaanottohaaraa sekä korrelaattorihaaroja sisältävä RAKE-vastaanotin eri vastaanottohaarojen vastaanottamien signaalien yhdistämiseksi ja jossa on
- 30 lisäksi mittausvastaanotin mittausten tekemiseksi, **tunnettu** siitä, että ainakin yksi päätelaite on varustettu virittämään ensimmäinen vastaanottohaara (12; 40) eri taajuudelle kuin toinen vastaanottohaara (13; 41) ja tekemään mittauksia sekä ensimmäisen vastaanottohaaran muodostamasta signaalista että toisen vastaanottohaaran muodostamasta signaalista.

0/5

(57) Tiivistelmä

Radiolaitteen monitievastaanottimessa on ainakin kaksi vastaanottohaaraa (12, 13; 40, 41) sekä RAKE-vastaanotin (14) eri vastaanottohaarojen vastaanottamien signaalien yhdistämiseksi, sekä lisäksi mittausvastaanotin (16) taajuuskohtaisten mittauksen tekemiseksi. Radiolaitte käsittää ainakin yhteen vastaanottohaaraan liittyvän kytkimen (15, 31), jolla on ainakin kaksi tilaa, joista ensimmäisessä tilassa kytkin on järjestetty ohjaamaan vastaanottohaaran vastaanottama signaali RAKE-vastaanottimeen (14) ja toisessa tilassa kytkin on järjestetty ohjaamaan vastaanottohaaran vastaanottama signaali mittausvastaanottimeen (16). Radiolaitte tekee mittauksia muilla kuin käytössä olevalla taajuu-della ilman, että vastaanottaminen käytössä olevalla taajuu-della keskeytyy. Tietoliikennejärjestelmässä mittaukset voi-vat liittyä esim. solun vaihtoon.

Kuva 1

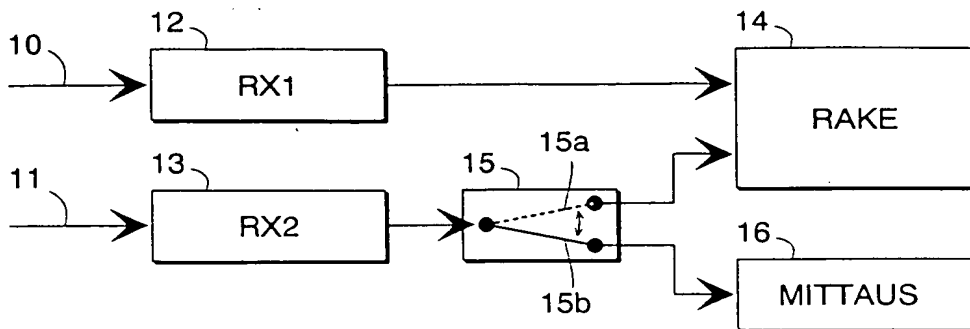


Fig. 1a

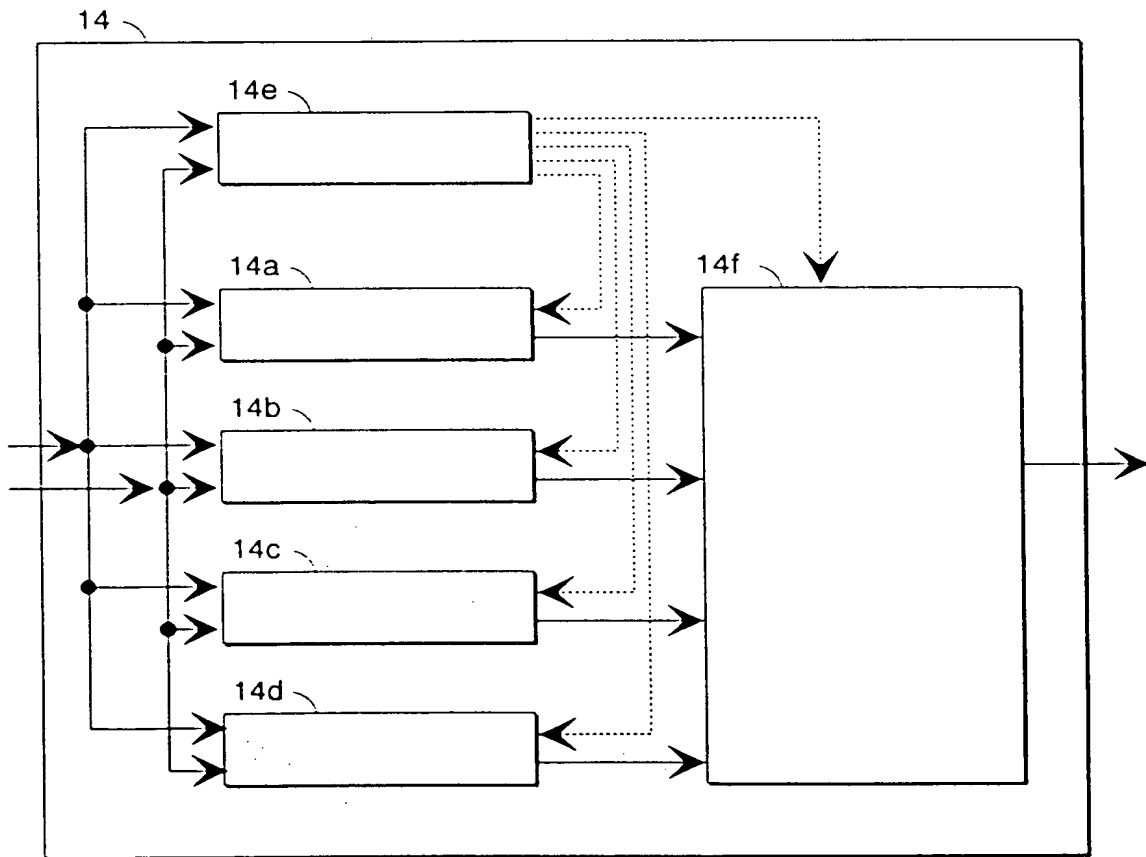


Fig. 1b

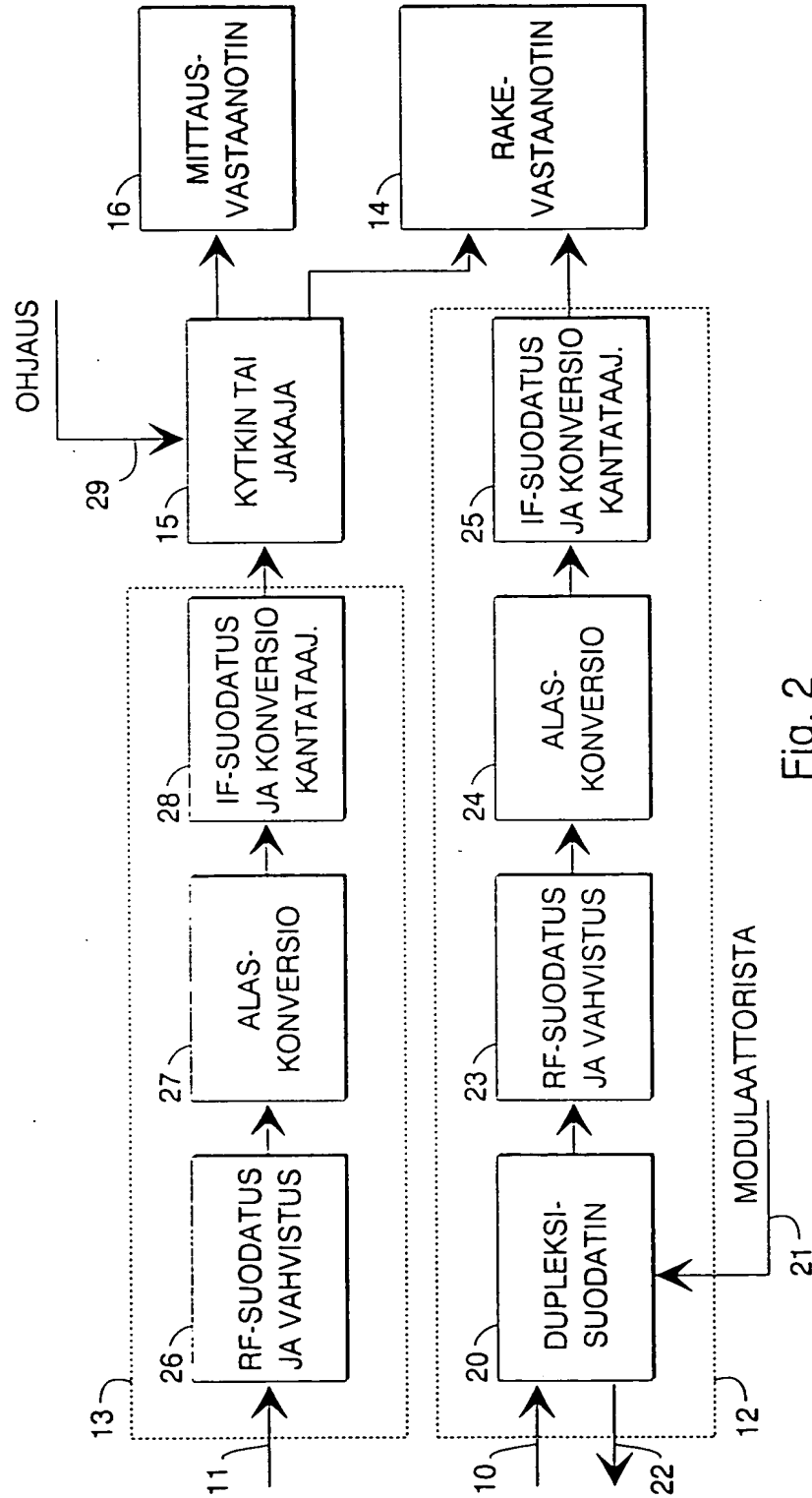


Fig. 2

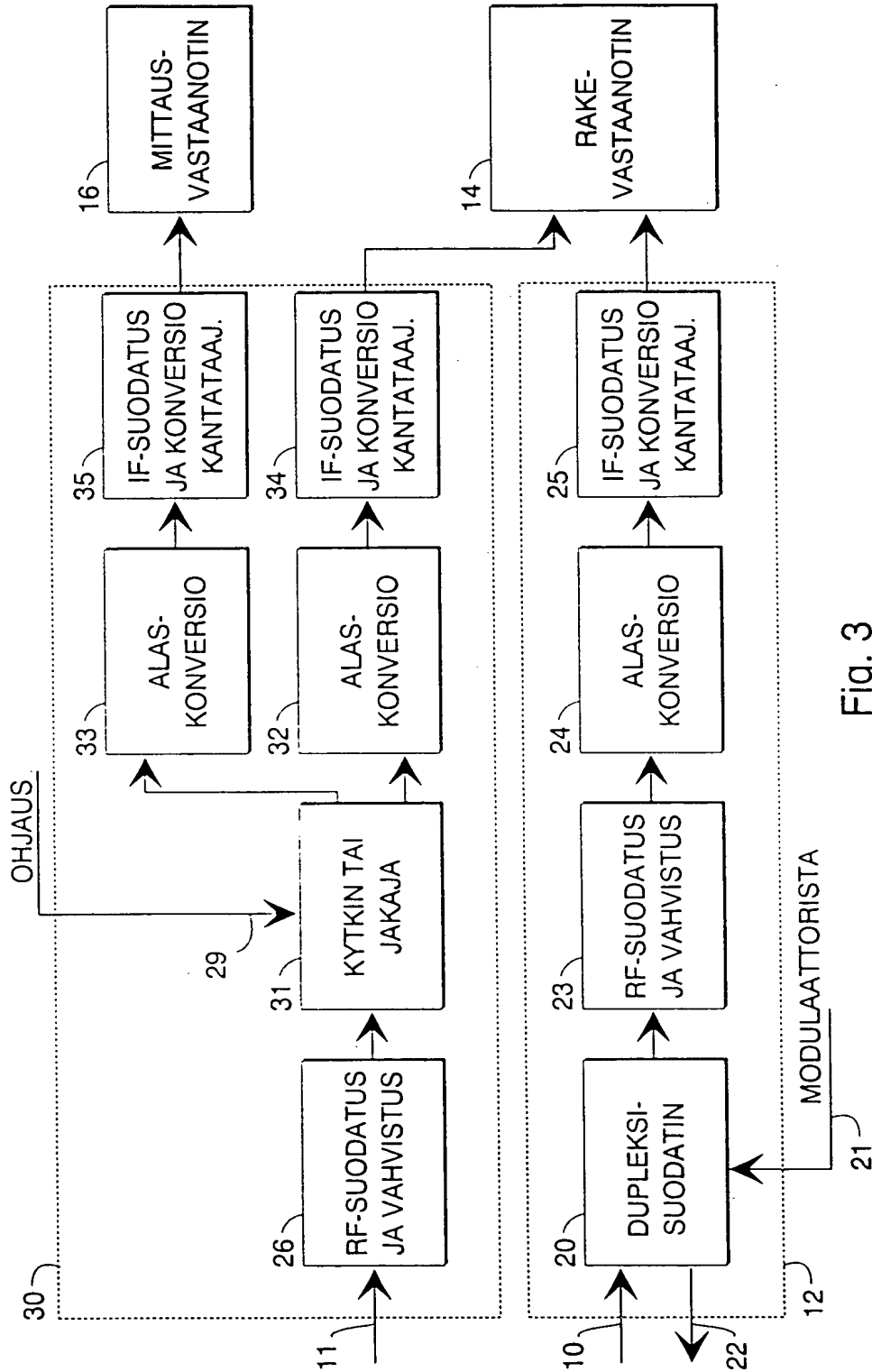


Fig. 3

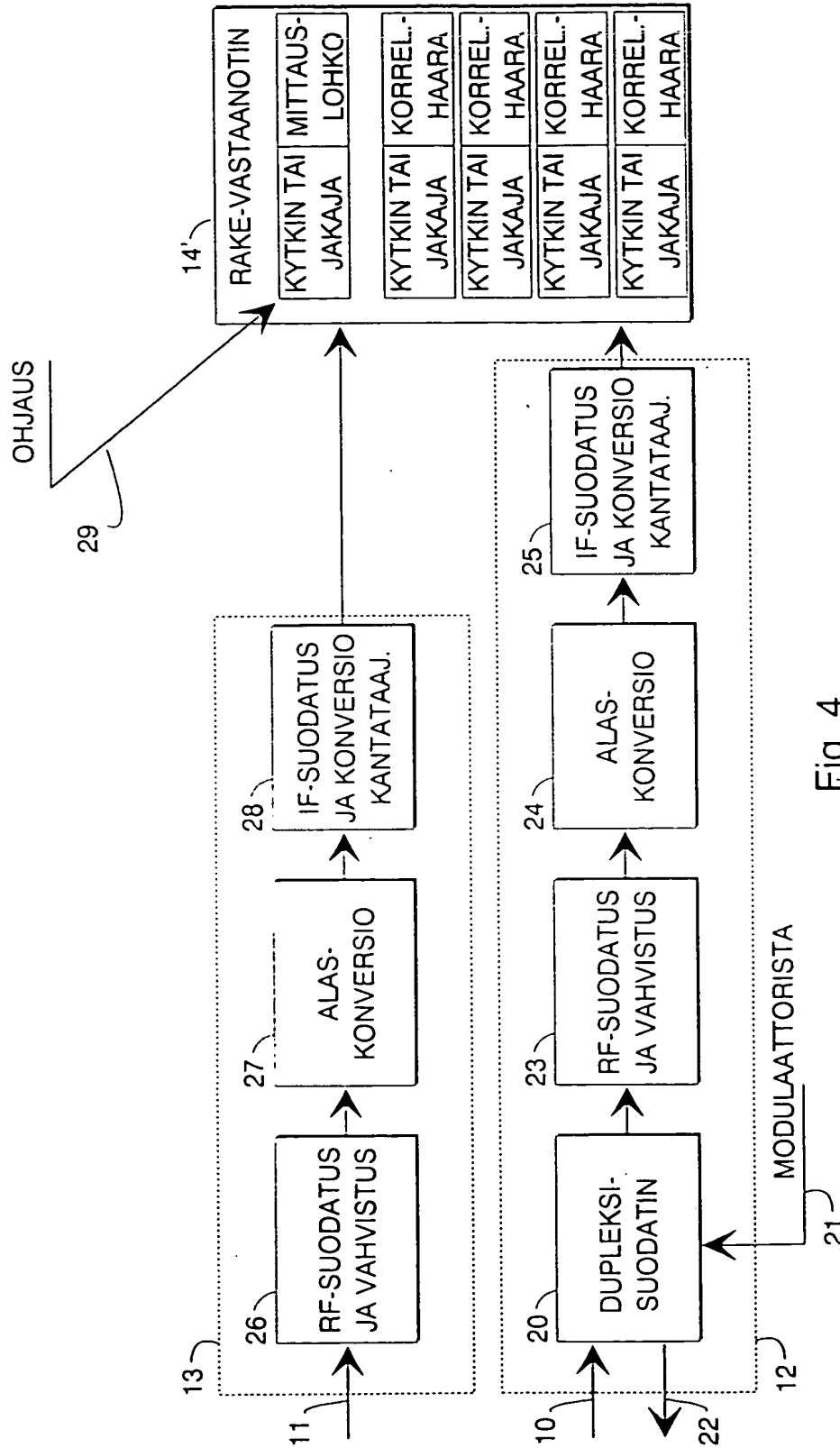


Fig. 4

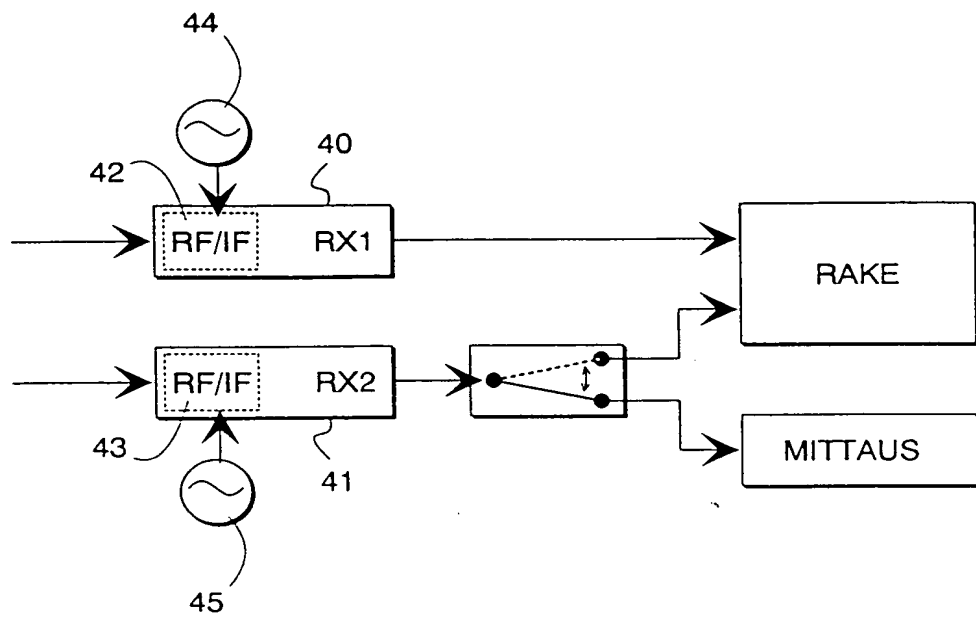


Fig. 5a

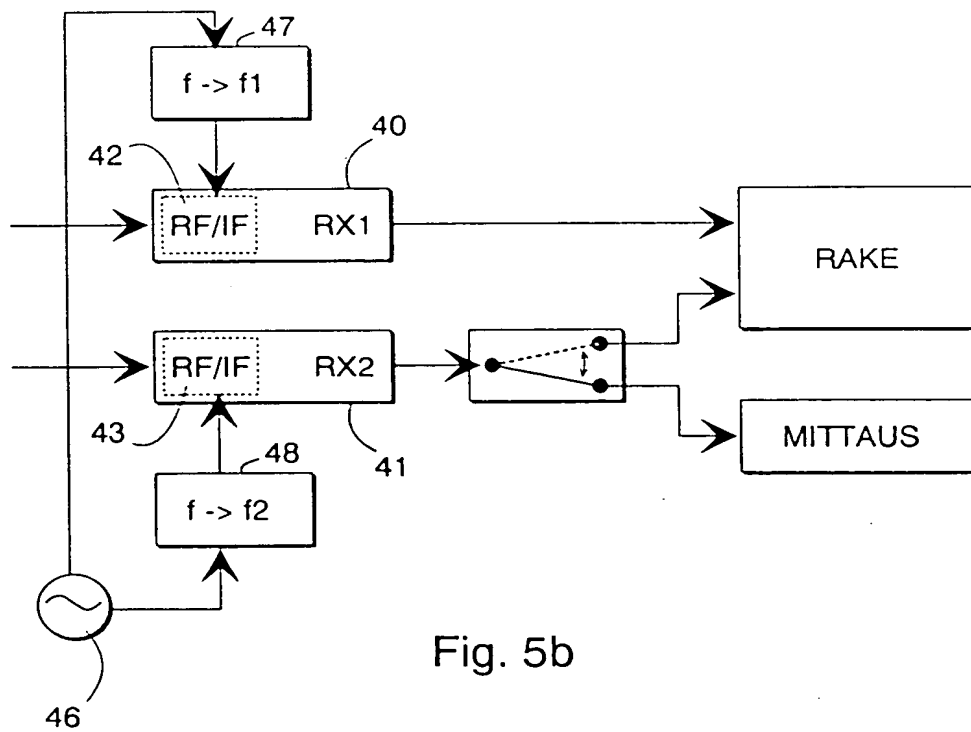


Fig. 5b

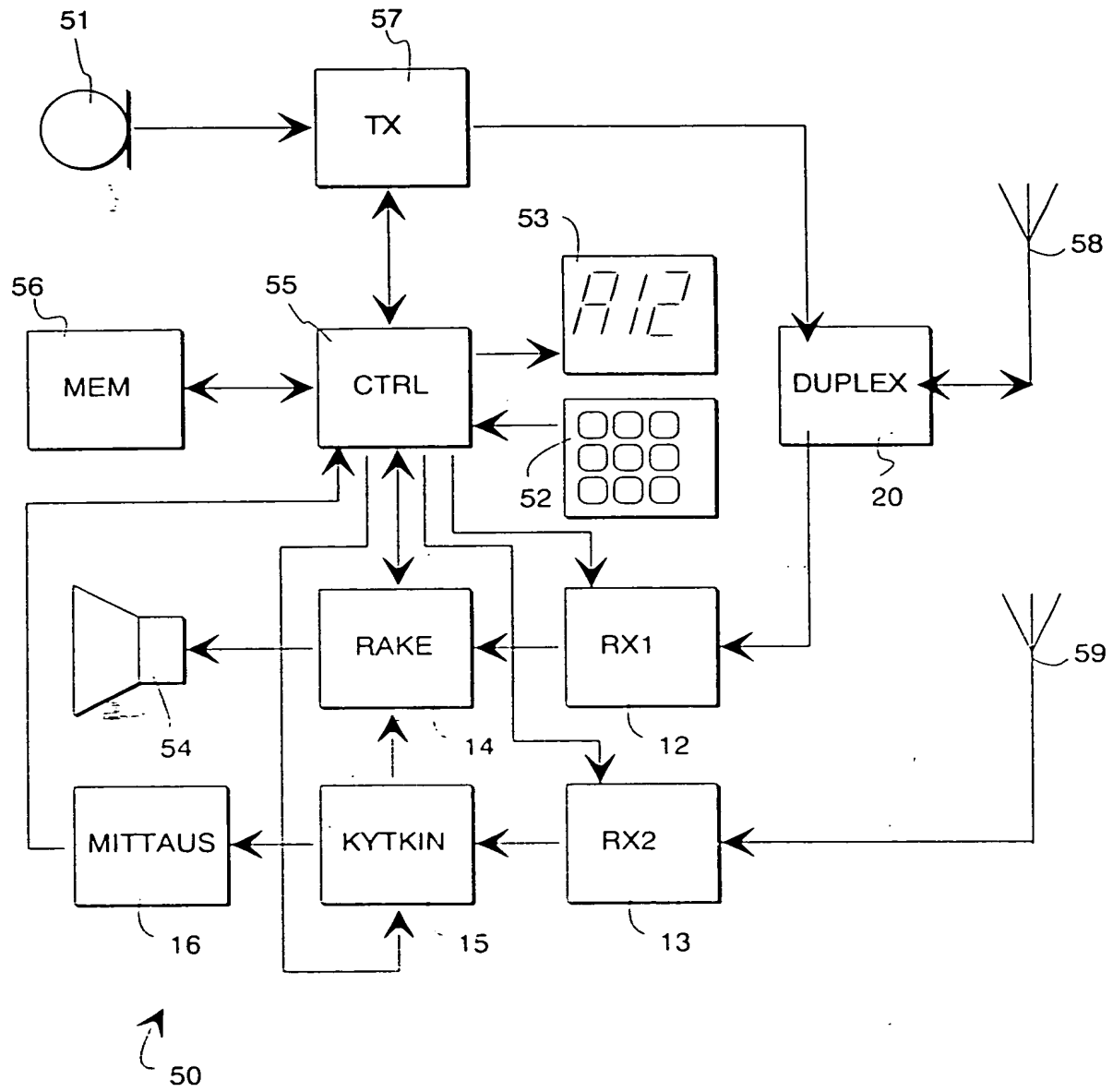


Fig. 6

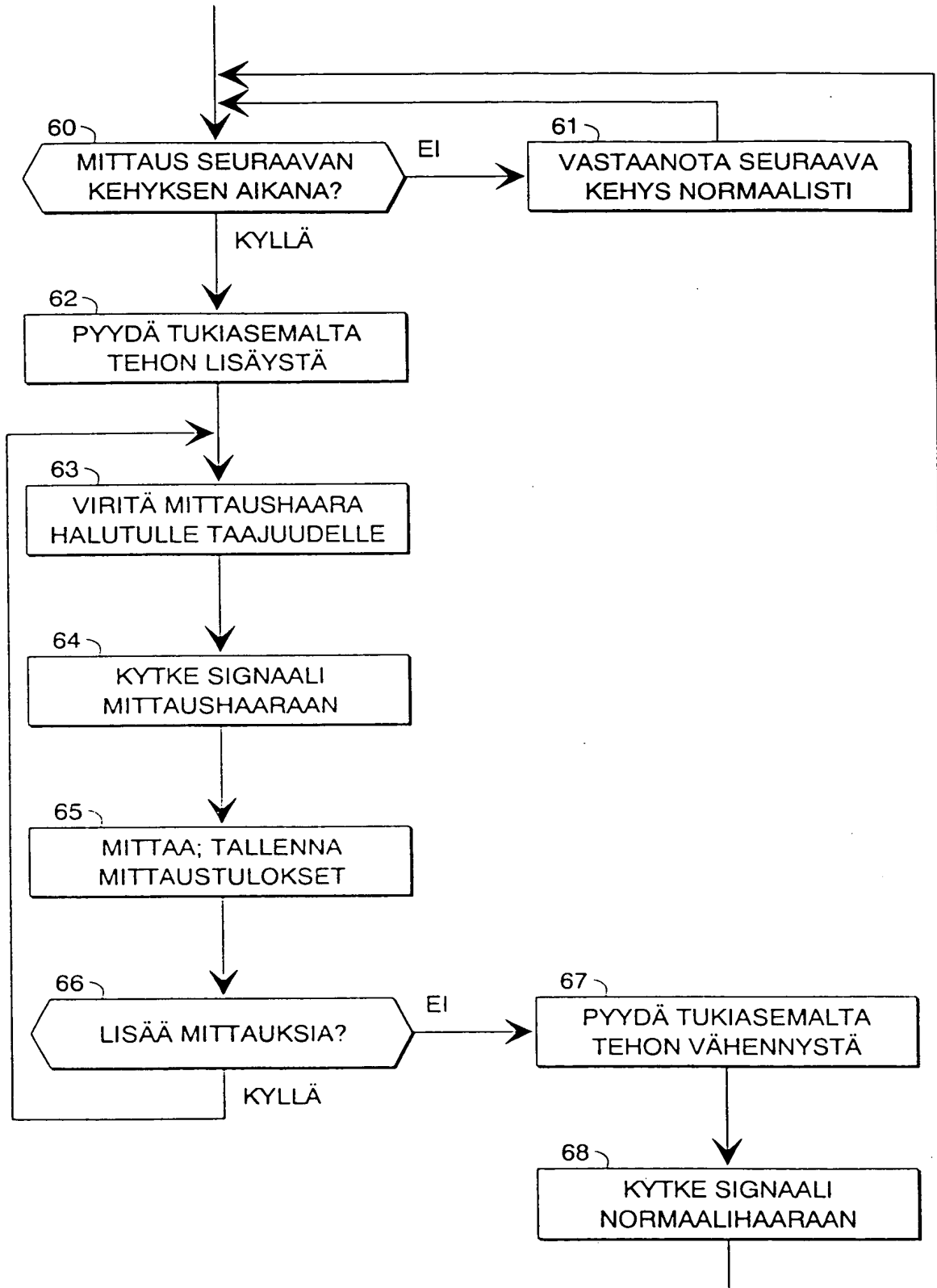


Fig. 7

26

8/8

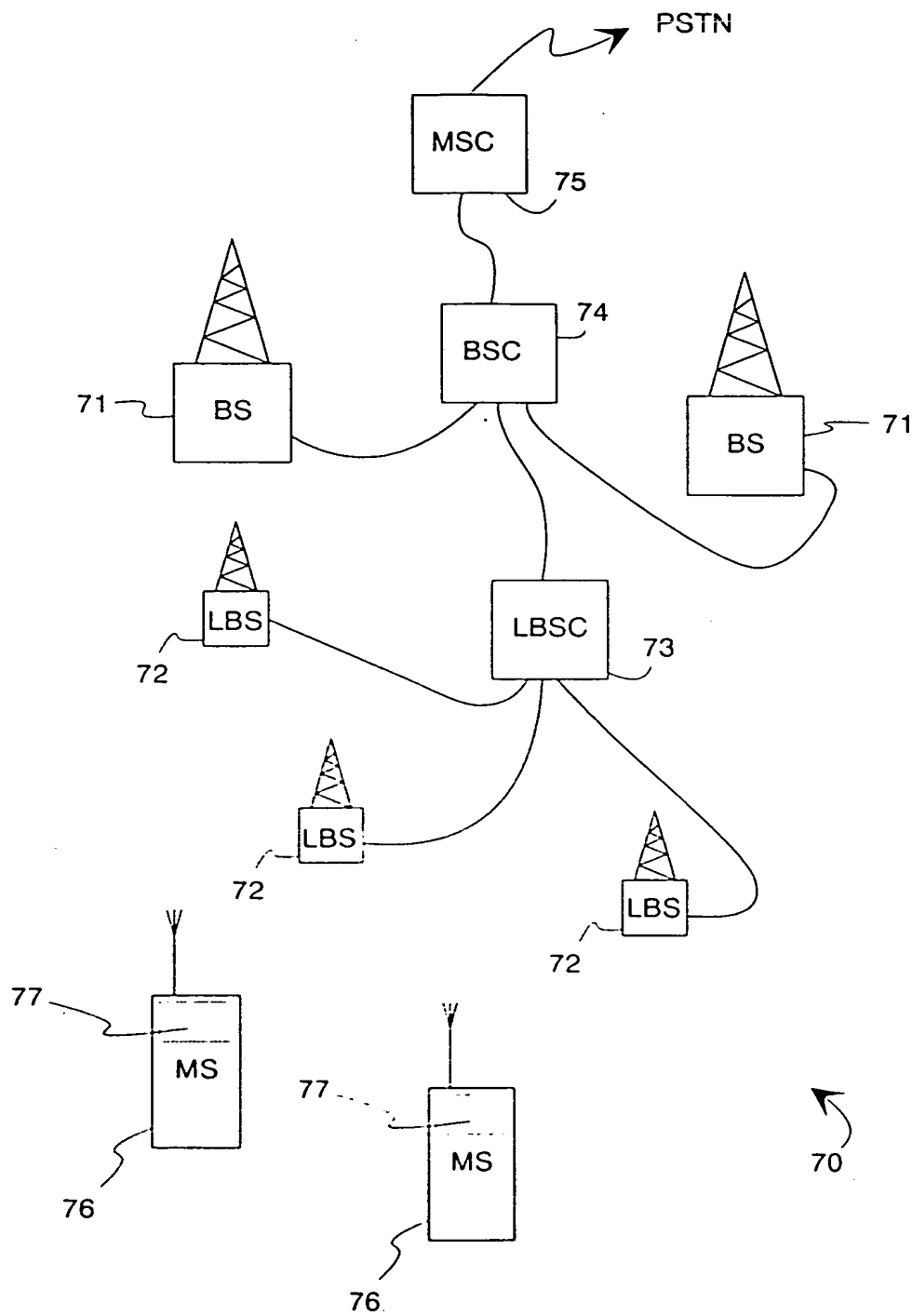


Fig. 8

THIS PAGE BLANK (USPTO)